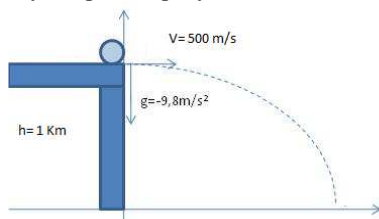


Concurso
Gustavo del Castillo y Gama

PREPARATORIA
FÍSICA

No escribas tu nombre, solo tu número de ficha: _____

- 1.- Supóngase un termómetro ordinario, del tipo constituido por una columna líquida dentro de un tubo de vidrio, se llena con agua coloreada. La temperatura **T** indicada por este tipo de termómetro se considera que viene dada, como es normal, por la longitud de la columna líquida. Supongamos que este termómetro, cuando se coloca en contacto con dos sistemas A y B, indica que tienen temperaturas respectivas **T_a** y **T_b**.
- a) Supóngase que la temperatura **T_a** del sistema A es mayor (más alta) que la temperatura **T_b** del sistema B. ¿Se puede llegar forzosamente a la conclusión de que pasará calor del sistema A al B cuando se pongan en contacto térmico entre sí ambos sistemas.
- b) Supóngase que se halla que las temperaturas **T_a** y **T_b** de los dos sistemas son iguales. ¿Se puede llegar necesariamente a la conclusión de que no pasará calor del sistema A al B cuando se pongan en contacto térmico entre sí ambos sistemas?
- 2.- Un proyectil es disparado horizontalmente desde la cima de un precipicio de un kilómetro de altura ($h = 1 \text{ km}$.) El proyectil tiene una rapidez inicial igual a $v = 500 \text{ m/s}$. Después de un tiempo $t_0 = 1 \text{ s}$, un segundo proyectil es disparado desde el mismo lugar en persecución del primer proyectil. ¿Cuál debe ser la rapidez **MÍNIMA** inicial de este segundo proyectil y a qué ángulo (con respecto a la horizontal) debe ser disparado para que alcance y destruya al primer proyectil?



- 3.- Un hombre explicó que se volvió rico desde que un atardecer fue a la orilla del río a descansar. En un determinado momento vio que un objeto estaba totalmente sumergido en el agua, apenas sobresaliendo bajo la superficie de la misma. Entonces decidió lanzarse al río y sacar el objeto. Este resultó ser una botella con un pequeño cuello herméticamente cerrado por un tapón, destapó la botella y saco de su interior 147 monedas de oro idénticas. Después volvió a tapar la botella y la lanzó de nuevo al agua, quedando la botella a flote con un tercio de su volumen fuera del agua. Suponiendo que la botella era de dos litros, estime la masa de una moneda.
- 4.- Pocas personas saben que hasta el fin de su vida Galileo Galilei dudaba de la existencia de la presión atmosférica. El honor del descubrimiento de esta última le pertenece a Evangelista Torricelli (1608-1647).

Para confirmar su opinión, Galilei exponía el siguiente razonamiento. Sobre cierto volumen de agua (o de cualquier otro líquido) dividido mentalmente en su interior, actúan dos fuerzas dirigidas en sentidos contrarios: la fuerza de atracción de la Tierra y la fuerza de empuje. De acuerdo con la ley de Arquímedes, estas fuerzas son iguales en cuanto a su magnitud. Por eso el volumen considerado se mantiene en equilibrio, es decir, ni emerge ni se hunde. Se puede decir que “el agua no pesa nada dentro del agua”. Pero ¿cómo puede ejercer presión sobre las capas infrayacentes algo que no tiene peso?;

Lo mismo el aire en el aire, decía Galileo, “no teniendo peso” no puede presionar sobre las capas dispuestas más abajo y, al fin y al cabo, sobre la superficie terrestre.

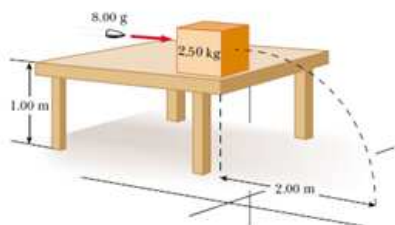
¿Dónde está el error de los razonamientos de Galilei?

5.- Considere el vuelo de un abejorro de masa m . El abejorro puede volar en dirección vertical y hacia arriba con una velocidad máxima igual a v_1 y con una velocidad máxima vertical hacia abajo v_2 . Suponiendo que la fuerza de empuje F del abejorro no depende de la dirección de su vuelo y que la resistencia del aire es directamente proporcional a su velocidad (esto es kv donde k es la constante de proporcionalidad):

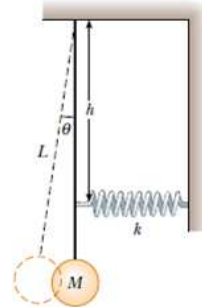
- Escriba la ecuación de balance de fuerzas cuando vuela a velocidad máxima hacia arriba
- Escriba la ecuación de balance de fuerzas cuando vuela a velocidad máxima hacia abajo
- Usando las dos condiciones de los dos incisos anteriores encuentre cual es la fuerza de empuje F en función de k , v_1 y v_2 y encuentre el valor de la masa m en función de los mismos parámetros.
- Considere el caso general cuando el abejorro vuela a una velocidad constante V haciendo un ángulo α con la horizontal. Vea figura, Determine la máxima velocidad del abejorro cuando vuela haciendo un ángulo α con la horizontal.

6.- Cuando un barco pesquero cargado navega por un mar salado la línea de flotación se encuentra a una altura del agua de $h_n = 0,5m$, si el mismo barco en las mismas condiciones navega en un mar más salado la línea de flotación está a $h_c = 0,6m$. Teniendo en cuenta que la carga para el primer caso es $m_n = 50T$, y en el segundo es $m_c = 63T$ ¿Determine la masa del barco m_0 sin carga? Nota: Considere a las paredes del casco del barco que se encuentran por debajo del agua como verticales.

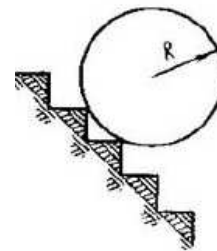
7.- Una bala de 8.00-g es disparada hacia un bloque de 2.50-kg que esta inicialmente en reposo en la orilla de una mesa sin fricción de altura 1.00 m. La bala se incrusta en el bloque y después del impacto el bloque aterriza a 2 metros del pie de la mesa. Determina la velocidad inicial de la bala.



8.- Un péndulo de longitud L y masa M tiene un resorte de constante k conectado a una distancia h por debajo del punto donde se encuentra suspendido. Encuentra la frecuencia de vibración del sistema para pequeñas oscilaciones (ángulos muy pequeños). Asuma que la suspensión vertical es rígida pero desprecie su masa.

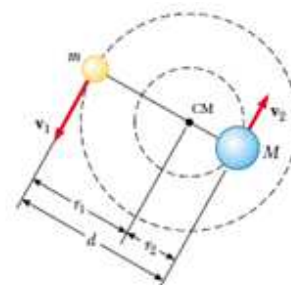


9.- Una bola cuyo radio es R , resbala por la anchura a y la altura a de los peldaños de la cual a es mucho menor que R . Las colisiones de la bola con los peldaños no son elásticas, la fricción no existe. ¿Qué velocidad máxima alcanzara la bola si es bastante larga la escalera?

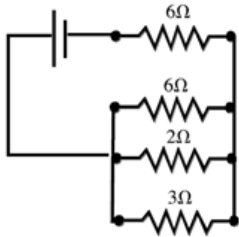


10.- Dos estrellas de masa M y m , están separadas una distancia d , la cuales giran alrededor de su centro de masa CM . Encontrar el periodo de oscilacion de cada una de las estrellas.

Pista: aplique la segunda ley de Newton para cada una de las estrellas, y no te que la condicion del centro de masa requiere que $Mr_2 = mr_1$, donde $r_1 + r_2 = d$

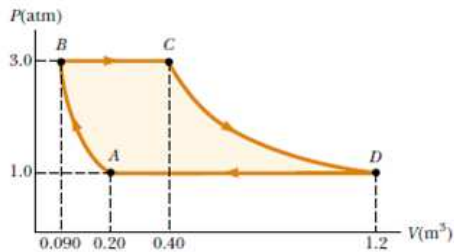


11.- En el circuito mostrado, la corriente a través del a resistencia de $2\ \Omega$ es de $3\ \text{A}$. La fem en la batería es de alrededor

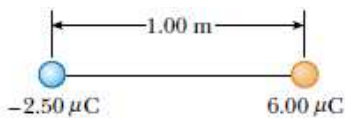


12.- Dos moles de un gas ideal monoatómico experimentan un proceso reversible como se muestra abajo en el diagrama P-V. Comenzando desde el estado A (V_0, p_0) y recorriendo los puntos B, C, D y de regreso al estado A.

- A) Calcule el trabajo neto hecho por el gas durante el ciclo
- B) Calcule el calor transferido entre el gas y el medio durante el ciclo
- C) Calcule la eficiencia termodinámica del ciclo operando como una maquina
- D) Calcule el cambio de entropía al ir el sistema del estado A al D.



13.- En la siguiente configuración de cargas encuentre todos los puntos en el espacio donde el campo eléctrico es cero.



14.- Si la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta

$$10mv^2 \text{Sen}(wy - \theta) = \frac{5x \cdot \text{sen}\theta}{3y^2 \cos\theta}$$

determinar las dimensiones de x. Siendo; m, masa, v, velocidad y w velocidad angular